

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PTO/SB/21 (08-03)

Approved for use through 08/30/2003. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

| | | | |
|---|----------------------|------------------------|-------------|
| TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing) | Application Number | 10/605,416 | |
| | Filing Date | 9/30/2003 | |
| | First Named Inventor | Jui-Mei Hsu | |
| | Art Unit | | |
| | Examiner Name | | |
| Total Number of Pages in This Submission | 3 | Attorney Docket Number | CMOP0024USA |

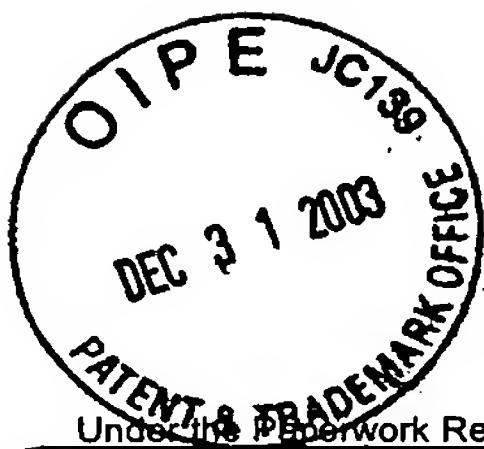
| ENCLOSURES (Check all that apply) | | |
|---|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53 | <input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____ | <input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC) <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below): |
| Remarks | | |

| SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT | |
|--|-------------------------------|
| Firm or Individual name | Winston Hsu, Reg. No.: 41,526 |
| Signature | <i>Winston Hsu</i> |
| Date | 12/30/2003 |

| CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING | | | |
|---|--|------|--|
| I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below. | | | |
| Typed or printed name | | | |
| Signature | | Date | |

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: **Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/17 (10-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 0.00

Complete if Known

Application Number 10/605,416

Filing Date 9/30/2003

First Named Inventor Jui-Mei Hsu

Examiner Name

Art Unit

Attorney Docket No. CMOP0024USA

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit
Account
Number
Deposit
Account
Name

50-0801

North America International Patent Office

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☒ Credit any overpayments

☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)

☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

FEE CALCULATION

1. BASIC FILING FEE

| Large Entity | | Small Entity | | Fee Description | Fee Paid |
|--------------|----------|--------------|----------|------------------------|----------|
| Fee Code | Fee (\$) | Fee Code | Fee (\$) | | |
| 1001 | 770 | 2001 | 385 | Utility filing fee | |
| 1002 | 340 | 2002 | 170 | Design filing fee | |
| 1003 | 530 | 2003 | 265 | Plant filing fee | |
| 1004 | 770 | 2004 | 385 | Reissue filing fee | |
| 1005 | 160 | 2005 | 80 | Provisional filing fee | |
| SUBTOTAL (1) | | | | (\$) 0.00 | |

2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

| Total Claims | | Extra Claims | | Fee from below | | Fee Paid |
|--------------|--------------------|--------------|--------|----------------|---|----------|
| Independent | Multiple Dependent | -20** = | -3** = | X | X | |
| | | | | | | |

| Large Entity | | Small Entity | | Fee Description |
|--------------|----------|--------------|----------|--|
| Fee Code | Fee (\$) | Fee Code | Fee (\$) | |
| 1202 | 18 | 2202 | 9 | Claims in excess of 20 |
| 1201 | 86 | 2201 | 43 | Independent claims in excess of 3 |
| 1203 | 290 | 2203 | 145 | Multiple dependent claim, if not paid |
| 1204 | 86 | 2204 | 43 | ** Reissue independent claims over original patent |
| 1205 | 18 | 2205 | 9 | ** Reissue claims in excess of 20 and over original patent |

SUBTOTAL (2) (\$) 0.00

**or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

FEE CALCULATION (continued)

3. ADDITIONAL FEES

| Large Entity | | Small Entity | | Fee Description | Fee Paid |
|--------------|----------|--------------|----------|--|----------|
| Fee Code | Fee (\$) | Fee Code | Fee (\$) | | |
| 1051 | 130 | 2051 | 65 | Surcharge - late filing fee or oath | |
| 1052 | 50 | 2052 | 25 | Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet | |
| 1053 | 130 | 1053 | 130 | Non-English specification | |
| 1812 | 2,520 | 1812 | 2,520 | For filing a request for ex parte reexamination | |
| 1804 | 920* | 1804 | 920* | Requesting publication of SIR prior to Examiner action | |
| 1805 | 1,840* | 1805 | 1,840* | Requesting publication of SIR after Examiner action | |
| 1251 | 110 | 2251 | 55 | Extension for reply within first month | 0.00 |
| 1252 | 420 | 2252 | 210 | Extension for reply within second month | |
| 1253 | 950 | 2253 | 475 | Extension for reply within third month | |
| 1254 | 1,480 | 2254 | 740 | Extension for reply within fourth month | |
| 1255 | 2,010 | 2255 | 1,005 | Extension for reply within fifth month | |
| 1401 | 330 | 2401 | 165 | Notice of Appeal | |
| 1402 | 330 | 2402 | 165 | Filing a brief in support of an appeal | |
| 1403 | 290 | 2403 | 145 | Request for oral hearing | |
| 1451 | 1,510 | 1451 | 1,510 | Petition to institute a public use proceeding | |
| 1452 | 110 | 2452 | 55 | Petition to revive - unavoidable | |
| 1453 | 1,330 | 2453 | 665 | Petition to revive - unintentional | |
| 1501 | 1,330 | 2501 | 665 | Utility issue fee (or reissue) | |
| 1502 | 480 | 2502 | 240 | Design issue fee | |
| 1503 | 640 | 2503 | 320 | Plant issue fee | |
| 1460 | 130 | 1460 | 130 | Petitions to the Commissioner | |
| 1807 | 50 | 1807 | 50 | Processing fee under 37 CFR 1.17(q) | |
| 1806 | 180 | 1806 | 180 | Submission of Information Disclosure Stmt | |
| 8021 | 40 | 8021 | 40 | Recording each patent assignment per property (times number of properties) | |
| 1809 | 770 | 2809 | 385 | Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a)) | |
| 1810 | 770 | 2810 | 385 | For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b)) | |
| 1801 | 770 | 2801 | 385 | Request for Continued Examination (RCE) | |
| 1802 | 900 | 1802 | 900 | Request for expedited examination of a design application | |

Other fee (specify)

*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$) 0.00

SUBMITTED BY

Name (Print/Type)

Winston Hsu

Registration No.
(Attorney/Agent)

41,526

Telephone 886289237350

Signature

Winston Hsu

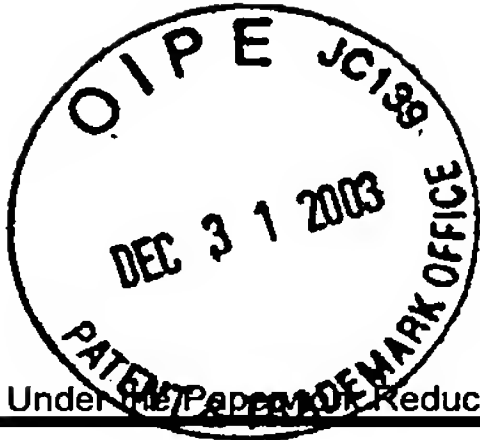
Date

12/30/2003

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



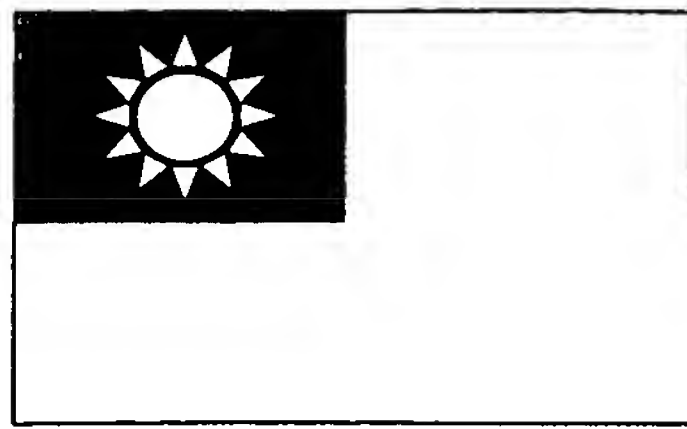
PTO/SB/02B (11-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

| Prior Foreign Application Number(s) | Country | Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY) | Priority Not Claimed | Certified Copy Attached? | |
|--|--------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| | | | | YES | NO |
| 091123984 | Taiwan R.O.C | 10/17/2002 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 10 月 17 日
Application Date

申請案號：091123984
Application No.

申請人：奇美電子股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 17 日
Issue Date

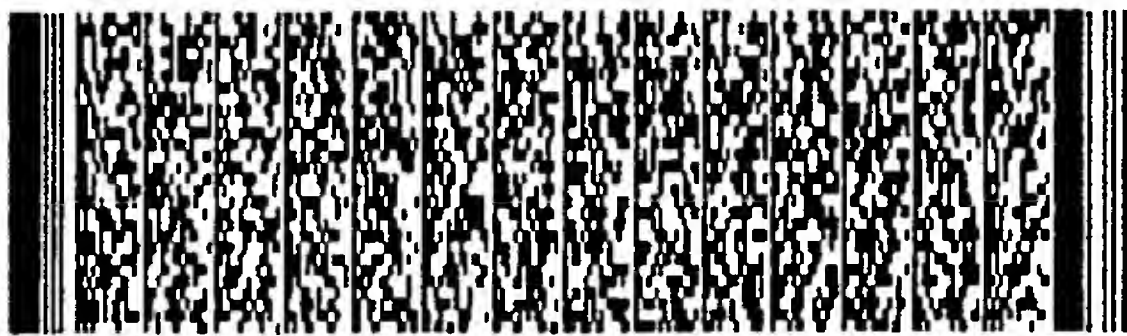
發文字號：09221050760
Serial No.

| | |
|-------|-----|
| 申請日期： | 案號： |
| 類別： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|------------|--------------------|---|
| 一、 發明名稱 | 中文 | 具有凹孔結構之彩色濾光片之液晶顯示器 |
| | 英文 | A liquid crystal display comprises color filters with recess structures |
| 二、 發明人 | 姓名 (中文) | 1. 徐瑞美 |
| | 姓名 (英文) | 1. Hsu, Jui -Mei |
| | 國籍 | 1. 中華民國 |
| | 住、居所 | 1. 台南縣台南科學工業園區新市鄉奇業路一號 |
| 三、 申請人 | 姓名 (名稱) (中文) | 1. 奇美電子股份有限公司 |
| | 姓名 (名稱) (英文) | 1. Chi Mei Optoelectronics Corporation |
| | 國籍 | 1. 中華民國 |
| | 住、居所 (事務所) | 1. 台南縣台南科學工業園區新市鄉奇業路一號 |
| | 代表人 姓名 (中文) | 1. 許文龍 |
| | 代表人 姓名 (英文) | 1. Hsu, Wen-Lung |

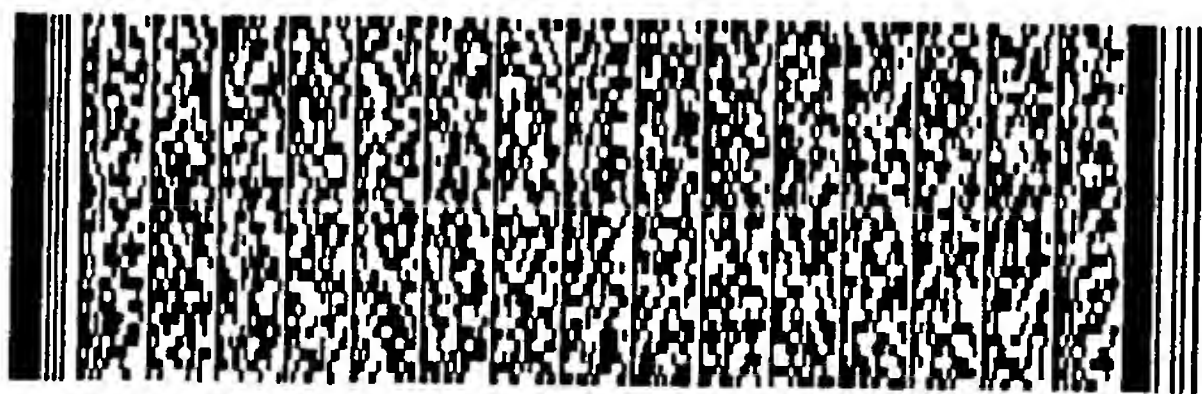


四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有凹孔結構之彩色濾光片之液晶顯示器)

一種液晶顯示器，該液晶顯示器包含有一下基板，一上基板，平行地設置於該下基板上方，以及複數個像素單元，設於該下基板以及該上基板之間，且各該像素單元均包含有一上透明電極、一液晶層、一下透明電極以及一具有凹孔結構之彩色濾光片。

英文發明摘要 (發明之名稱：A liquid crystal display comprises color filters with recess structures)

A liquid crystal display comprises a lower substrate, an upper substrate installed above the lower substrate, and a plurality of pixel units between the lower substrate and the upper substrate. Each pixel unit includes an upper transparent electrode, a liquid crystal layer, a lower transparent electrode and a color filter with recess structures.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

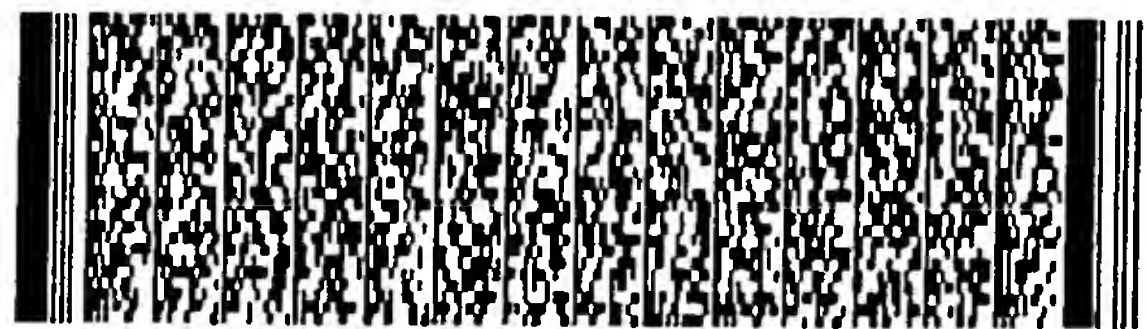
發明之領域

本發明係關於一種液晶顯示器 (liquid crystal display, LCD)，特別是一種具有凹孔結構之彩色濾光片之液晶顯示器。

背景說明

由於液晶顯示器的低價化與高品質化，液晶顯示器已被廣泛地應用在筆記型電腦 (notebook)、個人數位助理 (PDA)、行動電話以及鐘錶等資訊產品上。

請參考圖一，圖一為習知一彩色液晶顯示器 11 之結構示意圖，如圖一所示，彩色液晶顯示器 11 包含有一下玻璃基板 9，一上玻璃基板 2，平行地設置於下玻璃基板 9 上方，複數個像素單元 (未顯示)，設於下玻璃基板 9 以及上玻璃基板 2 之間，且該等像素單元分別各包含有一紅色 3R、綠色 3G 或是藍色 3B 之彩色濾光片。上玻璃基板 2 之下側表面包含有一上透明電極 4，而下玻璃基板 9 之上側表面則包含有一下透明電極 8 以及複數個薄膜電晶體 (未顯示) 分別用來控制各個像素單元。此外，上玻璃基板 2 以及下玻璃基板 9 之間另包含有一液晶層 6，而且上玻璃基板 2 以及下玻璃基板 9 外露之上側表面以及下側表面分別包含有一上偏光板 1 以及一下偏光板 10。其中，上述之彩色液晶



五、發明說明 (2)

顯示器 11 係為一穿透式 (transmissive) 液晶顯示器之基本結構，而相類似於穿透式液晶顯示器之習知反射式 (reflective) 彩色液晶顯示器則另包含一反射層 (未顯示於圖一) 設於該等彩色濾光片 3R、3G、3B 以及下玻璃基板 9 之間，另一方面，目前漸漸受到重視的半穿透半反射式彩色液晶顯示器則另包含一光擴散層 (未顯示於圖一) 設於上偏光板 1 以及下偏光板 10 之間。

由於穿透式液晶顯示器係為一被動發光的平面顯示器，因此彩色液晶顯示器 11 需於下玻璃基板 9 後方另設置一背光源 (未顯示)，該背光源發出之白光透過不同顏色之彩色濾光片 3R、3G、3B 以使各該像素單元分別顯示一紅光、綠光或是藍光，然而該背光源之放射光線中卻只有部分特定波長之光線能夠通過各該彩色濾光片而被顯示。由於反射式彩色液晶顯示器其光源之光線必須先通過不同顏色之彩色濾光片而入射至該反射層表面，再經由該反射層反射並且再次通過各該彩色濾光片以分別顯示一紅光、綠光或是藍光，因此與該穿透式彩色液晶顯示器相較之下，該反射式彩色液晶顯示器之顏色較深並且其亮度不足的問題更為嚴重。

為了解決上述問題，習知一彩色液晶顯示器 15 則係於各該像素單元之彩色濾光片 16R、16G、16B 中分別形成可讓光線穿透之孔洞 (light transmitting holes) 18，如圖



五、發明說明 (3)

二所示，以提昇各該彩色濾光片之穿透度，進而增進一穿透式或是一反射式彩色液晶顯示器之亮度，並達到調整色彩深淺的作用。然而於各該彩色濾光片中形成孔洞18的方式卻又會造成基板間隙 (cell gap) 19不均勻，進而導致高低起伏落差過大的結果，因此必須額外形成一保護層 (overcoating layer) 17覆蓋各該彩色濾光片以達到平坦化的目的，不但使得製程成本提高，並且由於孔洞18造成之段差過大，使得保護層17之平坦化效果有限，因此會影響顯示器15顯示品質的穩定性。

發明概述

本發明的目的在於提供一種具有凹孔結構之彩色濾光片之液晶顯示器，以解決習知技術的問題。

本發明係提供一種液晶顯示器，該液晶顯示器包含有一下基板，一上基板，平行地設置於該下基板上，以及及複數個像素單元，設於該下基板以及該上基板之間，且各該像素單元均包含有一上透明電極、一液晶層、一下透明電極以及一具有凹孔結構之彩色濾光片。

由於本發明提供之液晶顯示器之彩色濾光片具有凹孔結構，故不但可以有效增加該彩色濾光片之穿透度，進而提昇該液晶顯示器之亮度，以避免習知技術於彩色濾光片



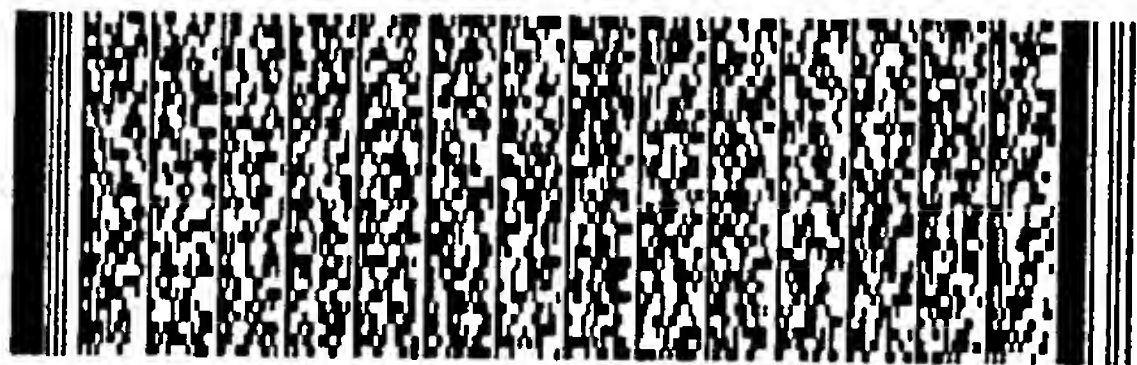
五、發明說明 (4)

中形成孔洞所造成之基板間隙不均勻的問題。此外，彩濾光片之凹孔結構更具有散射光線的效果，因此可用來取代半穿透半反射式液晶顯示器之光擴散層 (diffusing layer)，大幅降低該液晶顯示器的製程成本。

發明之詳細說明

現以一穿透式彩色液晶顯示器作為本發明之第一實施例，如圖三所示，相較於習知彩色液晶顯示器 11，本發明之彩色液晶顯示器 31 亦包含有一下玻璃基板 29，一上玻璃基板 22，平行地設置於下玻璃基板 29 上方，複數個像素單元 25，設於下玻璃基板 29 以及上玻璃基板 22 之間，以及複數個薄膜電晶體 (未顯示) 設置於下玻璃基板 29 之上側表面，分別用來控制各像素單元 25。其中，各像素單元 25 均分別包含有一紅色 23R、綠色 23G 或是藍色 23B 之彩色濾光片、一上透明電極 24、一液晶層 26 以及一下透明電極 28，而且上玻璃基板 22 以及下玻璃基板 29 外露之上側表面以及下側表面則另分別包含有一上偏光板 21 以及一下偏光板 30。

而本發明之彩色液晶顯示器 31 與習知穿透式彩色液晶顯示器 11 的主要不同處在於，本發明之彩色液晶顯示器 31 係利用一光罩圖案設計，亦即藉由複數個陣列化或交錯式的遮罩圖案設計，使圖案的解析度降低，並同時藉助光阻

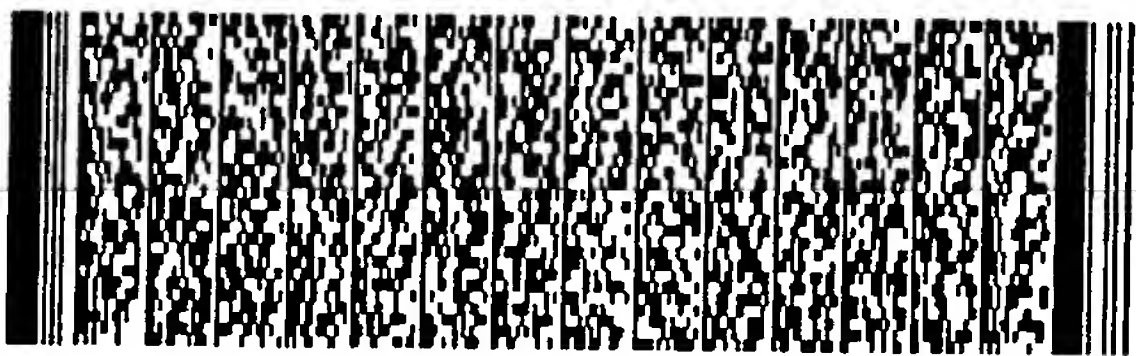


五、發明說明 (5)

材料受解析度限制的特性，以於形成各彩色濾光片 23R、23G、23B之顯影製程中使各彩色濾光片 23R、23G、23B表面產生複數個大小不一或大小相等之凹孔結構，進而增加各彩色濾光片 23R、23G、23B之穿透度，以有效提昇彩色液晶顯示器 31的亮度。

本發明亦可利用特殊之光罩圖案設計以使各彩色濾光片 23R、23G、23B表面僅有部分區域具有該凹孔結構，並且可以藉由改變該區域之面積大小以及該凹孔結構分布密度，來調整彩色液晶顯示器 31，使其具有一特定顯示亮度以及顏色深度。亦即當該凹孔結構分布之區域面積或密度愈大時，各該彩色濾光片之穿透度愈高，因此彩色液晶顯示器 31具有一較佳之亮度以及較淺之顯示顏色，而當該凹孔結構分布密度較高時，亦使得各該彩色濾光片穿透度之效果較好，因此彩色液晶顯示器 31之亮度較亮並且具有較淺之顯示顏色。

此外，本發明之具有凹孔結構之彩色濾光片另可以應用於一反射式或是一半穿透半反射式彩色液晶顯示器。現以一反射式彩色液晶顯示器作為本發明之第二實施例，如圖四所示，反射式彩色液晶顯示器 51包含一下玻璃基板 49，一上玻璃基板 42，平行地設置於下玻璃基板 49上方，複數個像素單元 45，設於下玻璃基板 49以及上玻璃基板 42之間，且各像素單元 45均分別包含有一紅色 43R、綠色 43G

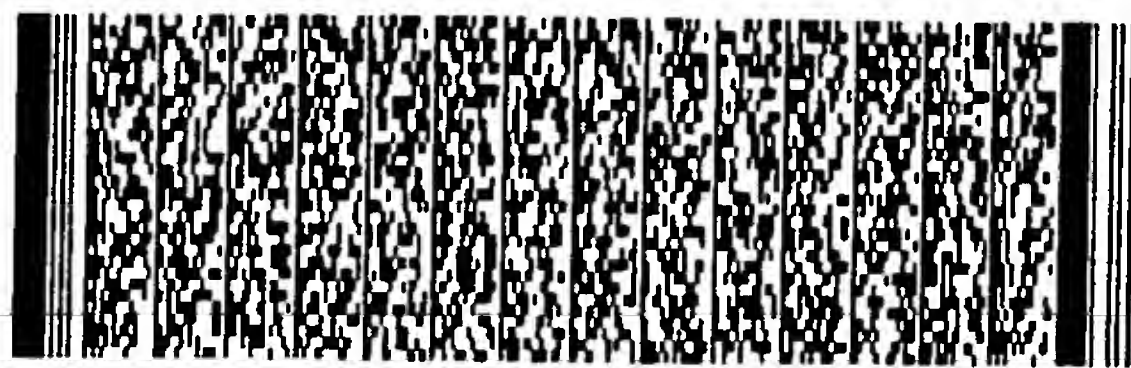
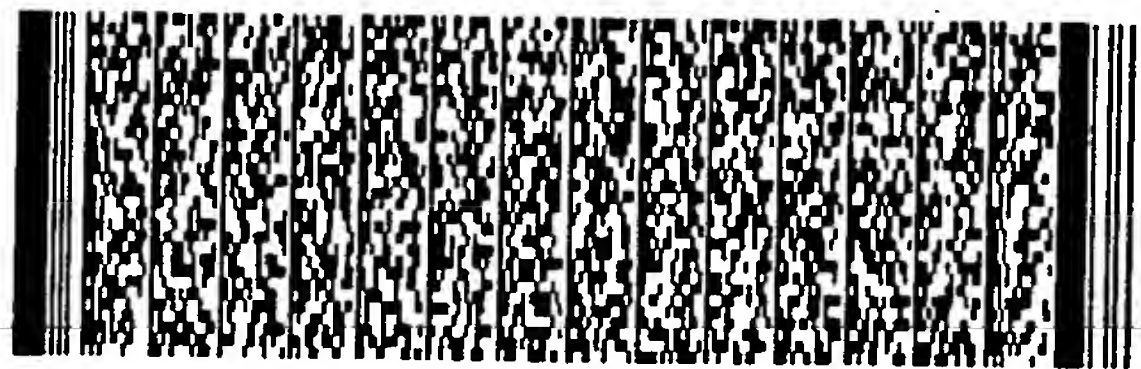


五、發明說明 (6)

或是藍色43B之彩色濾光片、一上透明電極44、一液晶層46、一下透明電極48以及一反射層47。上玻璃基板42以及下玻璃基板49向外暴露之表面分別包含有一上偏光板41以及一下偏光板50。此外，彩色液晶顯示器51另包含有複數個薄膜電晶體(未顯示)分別用來控制各像素單元45。其中，各該彩色濾光片表面具有複數個凹孔結構，以增加該彩色濾光片之穿透度，進而提昇彩色液晶顯示器51之亮度並且調整顏色深度。

根據上述之第二實施例所述，該凹孔結構係全面性地分布於彩色濾光片43R、43G、43B表面，然而利用不同之光罩圖案設計，亦可以使彩色濾光片43R、43G、43B表面僅有部分區域具有該凹孔結構，並且可以藉由改變該區域之面積大小以及該凹孔結構分布密度，以調整彩色液晶顯示器51具有一特定顯示亮度以及顏色深度。

最後以一半穿透半反射式彩色液晶顯示器作為本發明之第三實施例，該半穿透半反射式彩色液晶顯示器之各該像素單元，與一反射式彩色液晶顯示器相同，包含有一彩色濾光片、一上透明電極、一液晶層、一下透明電極以及一反射層，然而該反射層另包含有一開口，並且該彩色濾光片相對於該開口位置係形成一穿透區域，該穿透區域以外之該彩色濾光片則因下方具有該反射層而相對形成一反射區域，因此各該像素單元可以利用一環境光(ambient

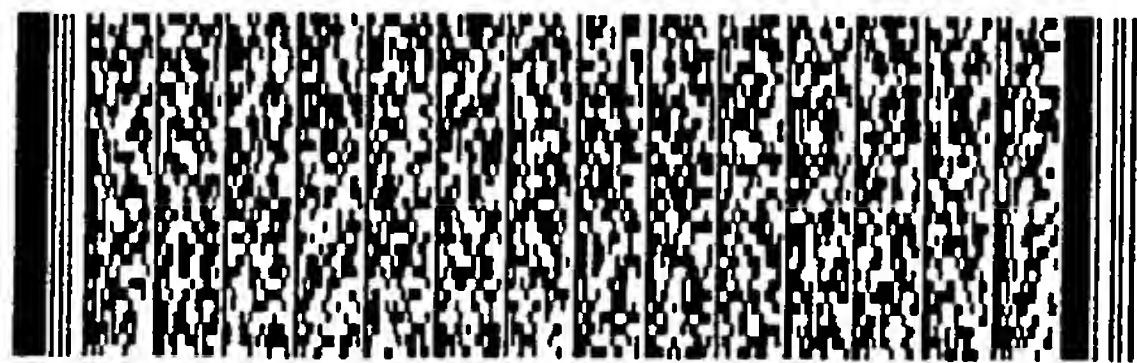
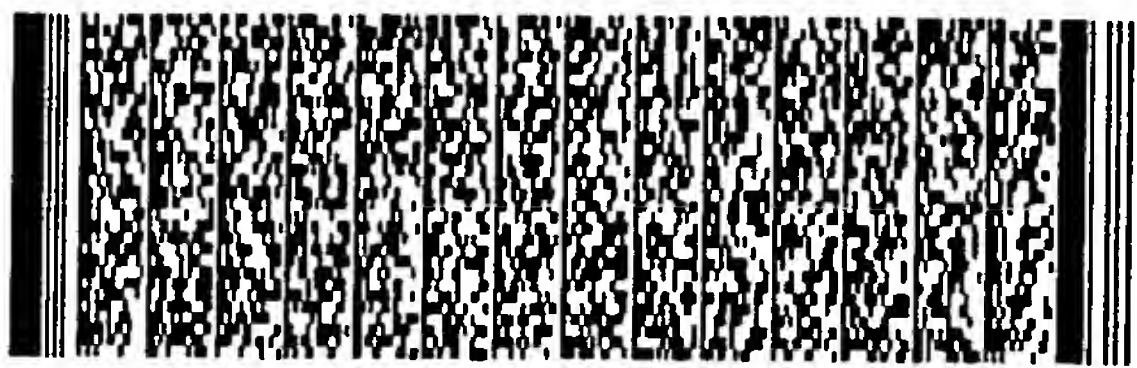


五、發明說明 (7)

light)通過該彩色濾光片之該反射區域，或是利用一背源之光線通過該彩色濾光片之該穿透區域以顯示紅光、綠光或是藍光。

根據本發明之第三實施例，圖五係為一半穿透半反射式彩色液晶顯示器(未顯示)之各像素單元65之頂視圖，如圖五所示，各像素單元65之彩色濾光片63R、63G、63B包含有一穿透區域61以及一反射區域62，並且穿透區域61與反射區域62表面均具有複數個凹孔結構，以提昇顯示亮度並且調整顏色深度，此外，該半穿透半反射式彩色液晶顯示器通常需要一光擴散層(diffusing layer)以增加可視角度(illumination cone)，由於各彩色濾光片63R、63G、63B之表面之凹孔結構具有散射光線的效果，因此可以取代上述光擴散層而大幅降低顯示器之製程成本。

然而，如圖六所示，在本發明之一第四實施例中，一半穿透半反射式彩色液晶顯示器(未顯示)之各像素單元75其彩色濾光片73R、73G、73B僅於反射區域72表面具有複數個凹孔結構。由於習知一半穿透半反射式彩色液晶顯示器之各像素單元於顯示影像時，環境光係兩次通過各彩色濾光片之反射區域，而背光源之光線係一次通過各彩色濾光片之穿透區域，因而造成同一像素單元之反射區域顯示亮度較暗並且顏色較深，因此，本發明之第四實施例係於彩色濾光片73R、73G、73B之反射區域72表面形成該凹孔



五、發明說明 (8)

結構，以對彩色濾光片 73R、73G、73B 之反射區域 72 顯示亮度以及顏色深度進行調整，進而降低同一像素單元 75 之反射區域 72 於反射顯示模式時與穿透區域 71 於穿透顯示模式時顯示亮度與顏色深度之差異性。

本發明係提供一具有凹孔結構之彩色濾光片之液晶顯示器，該凹孔結構可以增加該彩色濾光片之穿透度，進而提升該液晶顯示器之亮度，並且具有調整顏色深淺的作用。與習知技術相較之下，本發明可以避免習知技術於彩色濾光片中形成較大孔洞而造成基板間隙不均勻的問題。尤其是當本發明應用於一半穿透半反射式液晶顯示器時，於各像素單元之彩色濾光片之反射區域表面形成該凹孔結構，不僅可以降低同一像素單元在反射模式下與穿透模式下顯示亮度的與顏色深度之差異性，並且由於該凹孔結構具有散射光線的效果，因此可以取代一光擴散層的作用，以降低顯示器之製程成本。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



圖式簡單說明

圖示之簡單說明

圖一為習知一彩色液晶顯示器之結構示意圖。

圖二為習知一具有孔洞之彩色濾光片之彩色液晶顯示器之結構示意圖。

圖三為本發明之第一實施例中，一具有凹孔結構之彩色濾光片之彩色液晶顯示器之結構示意圖。

圖四為本發明之第二實施例中，一具有凹孔結構之彩色濾光片之彩色液晶顯示器之結構示意圖。

圖五為本發明之第三實施例中，一半穿透半反射式彩色液晶顯示器之各像素單元之頂視圖。

圖六為本發明之第四實施例中，一半穿透半反射式彩色液晶顯示器之各像素單元之頂視圖。

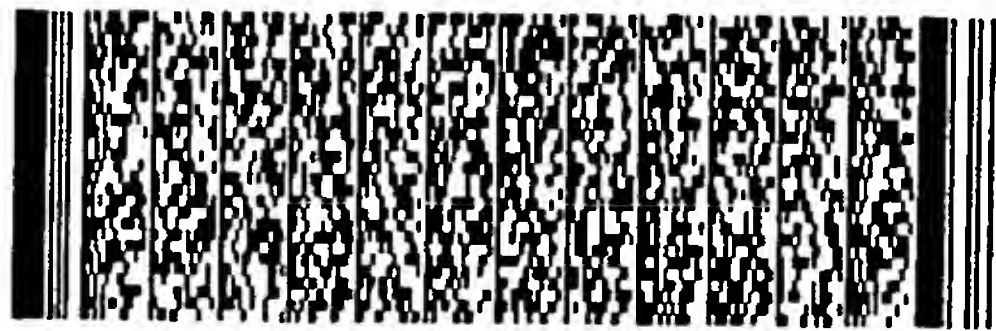
圖示之符號說明

| | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|
| 1 | 上偏光板 | 2 | 上玻璃基板 |
| 3R、3B、3G、16R、16G、16B | 彩色濾光片 | | |
| 4 | 上透明電極 | 6 | 液晶層 |
| 8 | 下透明電極 | 9 | 下玻璃基板 |
| 10 | 下偏光板 | 11、15 | 液晶顯示器 |
| 17 | 保護層 | 18 | 孔洞 |
| 19 | 基板間隙 | 21、41 | 上偏光板 |
| 22、42 | 上玻璃基板 | 24、44 | 上透明電極 |



圖式簡單說明

| | |
|---|-------------|
| 23R、23G、23B、43R、43G、43B、63R、63G、63B、73R、73G、73B | 彩色濾光片 |
| 25、45、65、75 | 像素單元 |
| 26、46 液晶層 | 28、48 下透明電極 |
| 29、49 下玻璃基板 | 30、50 下偏光板 |
| 31、51 液晶顯示器 | 47 反射層 |
| 61、71 穿透區域 | 62、72 反射區域 |



六、申請專利範圍

1. 一種液晶顯示器，該液晶顯示器包含有：
一下基板；
一上基板，平行地設置於該下基板上；以及
複數個像素單元，設於該下基板以及該上基板之間，
且各該像素單元均包含有一上透明電極、一液晶層、一下透明電極以及一彩色濾光片；
其中各該彩色濾光片表面具有複數個凹孔結構
(recess structures)。
2. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中該凹孔結構之分布密度可以用來調整該液晶顯示器之亮度以及顏色深度。
3. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中各該像素單元分別包含有一反射層設於該彩色濾光片以及該下基板之間。
4. 如申請專利範圍第3項之液晶顯示器，其中該液晶顯示器係為一反射式液晶顯示器。
5. 如申請專利範圍第3項之液晶顯示器，其中各該反射層包含有一開口。
6. 如申請專利範圍第5項之液晶顯示器，其中該液晶顯



六、申請專利範圍

示器係為一半穿透半反射式液晶顯示器。

7. 如申請專利範圍第1項之液晶顯示器，其中該液晶顯示器另包含有複數個薄膜電晶體分別用來控制各該像素單元。

8. 一種液晶顯示器，該液晶顯示器包含有：

一下基板；

一上基板，平行地設置於該下基板上；以及

複數個像素單元，設於該下基板以及該上基板之間，且各該像素單元均包含有一上透明電極、一液晶層、一下透明電極以及一彩色濾光片；

其中各該彩色濾光片包含有一第一區域以及一第二區域，並且該第一區域表面具有複數個凹孔結構 (recess structures)。

9. 如申請專利範圍第8項之液晶顯示器，其中該第一區域之面積大小可以用來調整該液晶顯示器之亮度以及顏色深度。

10. 如申請專利範圍第8項之液晶顯示器，其中該凹孔結構之分布密度可以用來調整該液晶顯示器之亮度以及顏色深度。



六、申請專利範圍

11. 如申請專利範圍第8項之液晶顯示器，其中各該像素單元分別包含有一反射層設於該彩色濾光片以及該下基板之間。

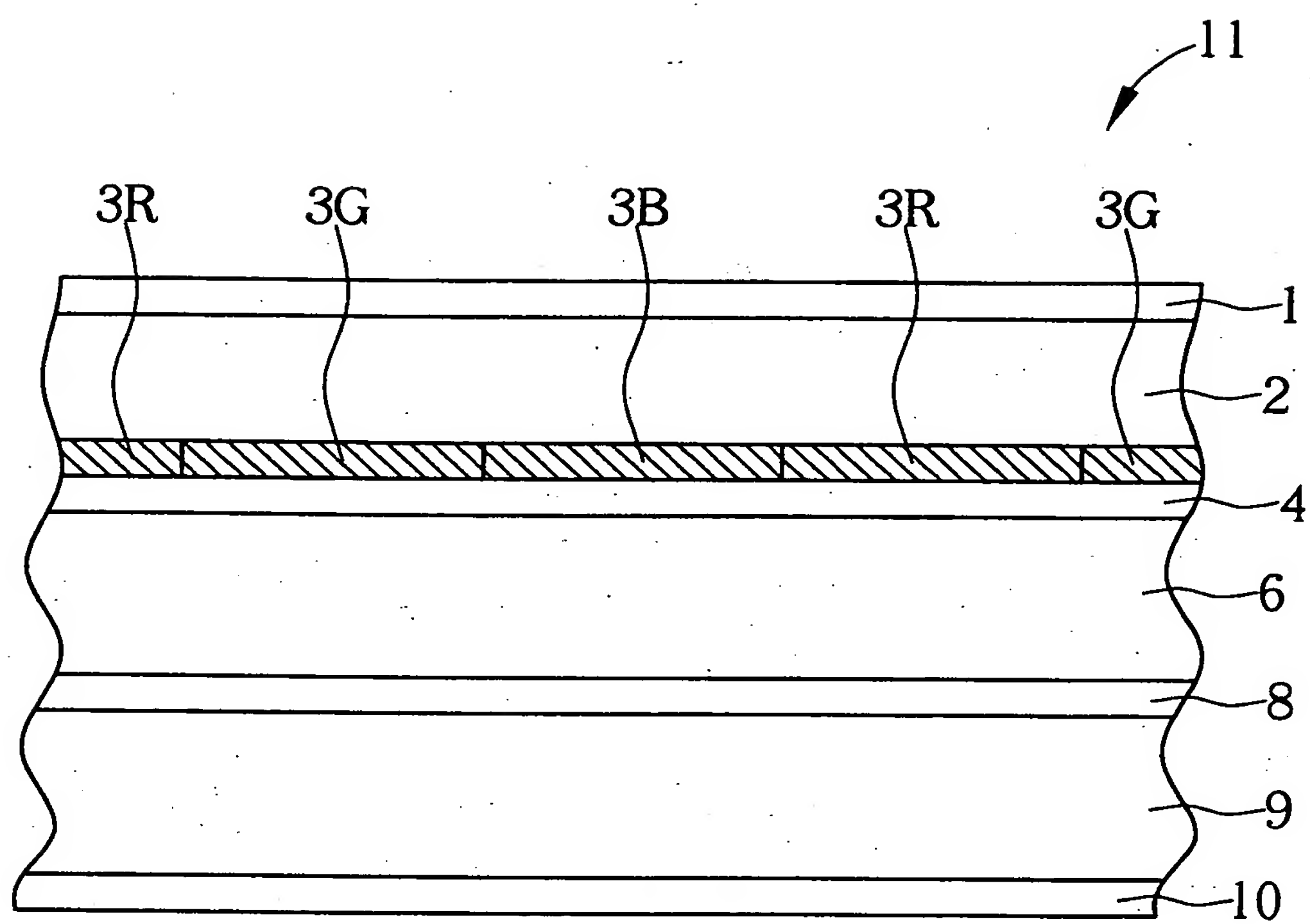
12. 如申請專利範圍第11項之液晶顯示器，其中該液晶顯示器係為一反射式液晶顯示器。

13. 如申請專利範圍第11項之液晶顯示器，其中相對各該彩色濾光片之第二區域之各該反射層包含有一開口。

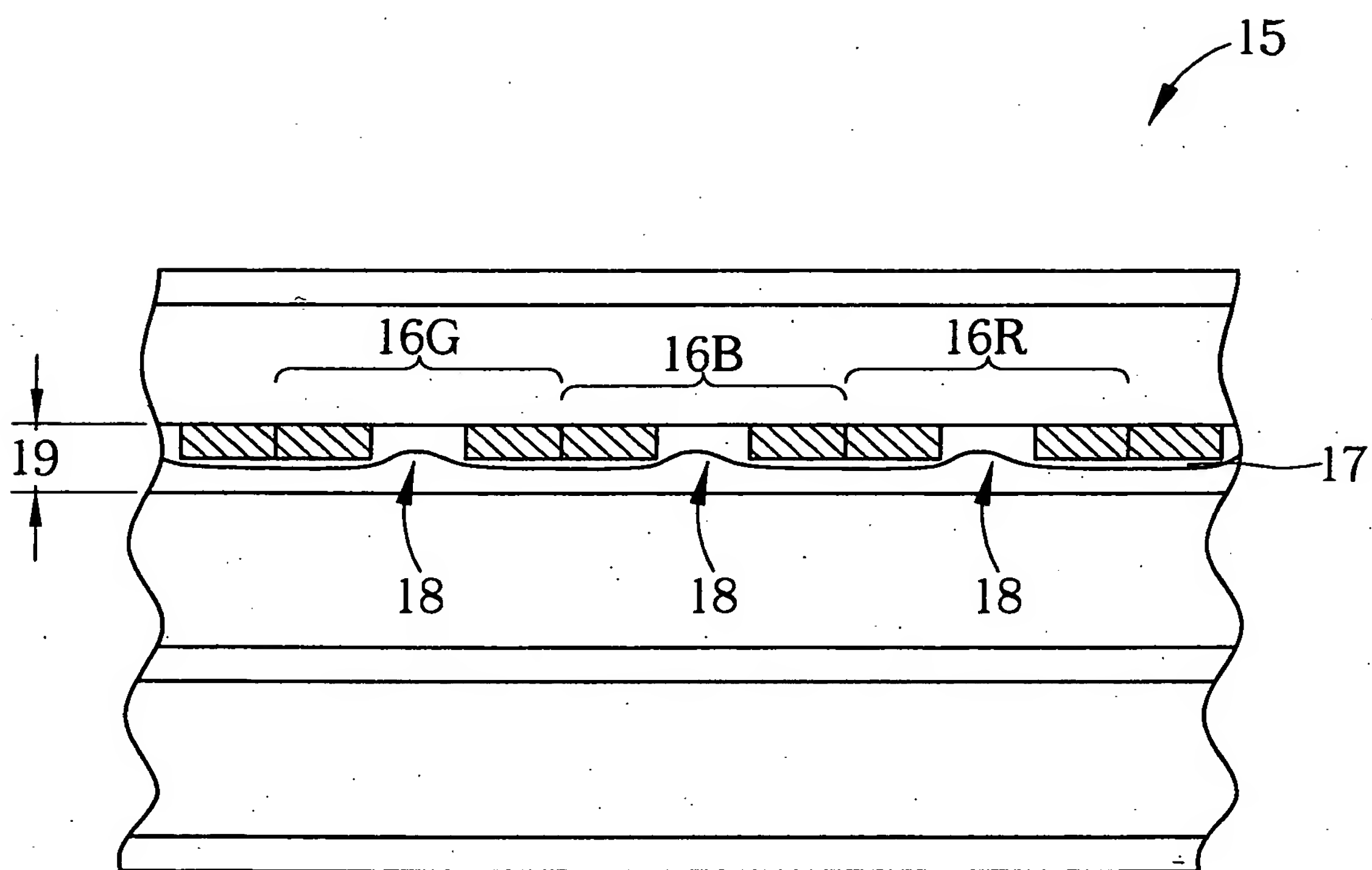
14. 如申請專利範圍第13項之液晶顯示器，其中該液晶顯示器係為一半穿透半反射式液晶顯示器。

15. 如申請專利範圍第8項之液晶顯示器，其中該液晶顯示器另包含有複數個薄膜電晶體分別用來控制各該像素單元。

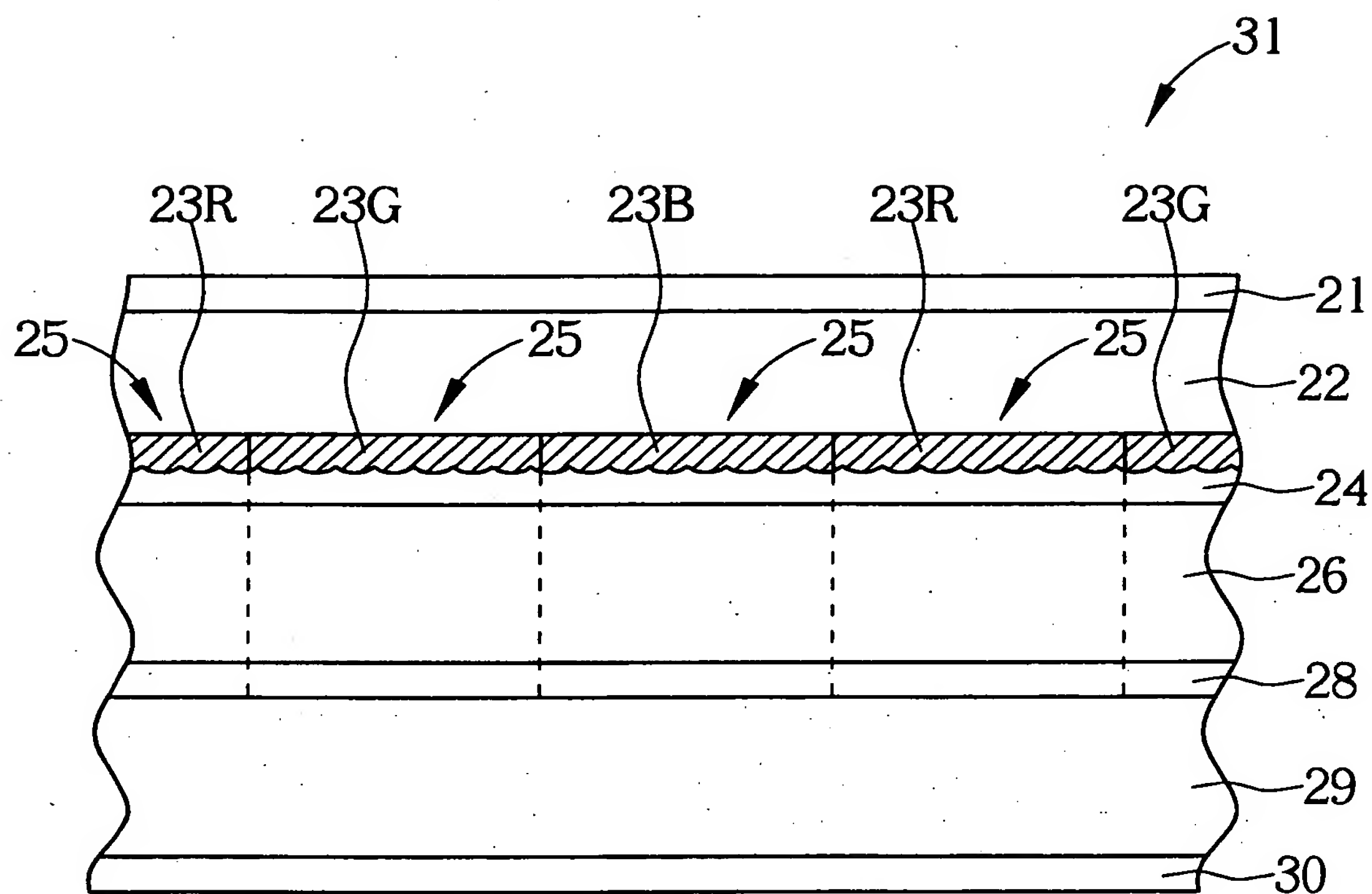




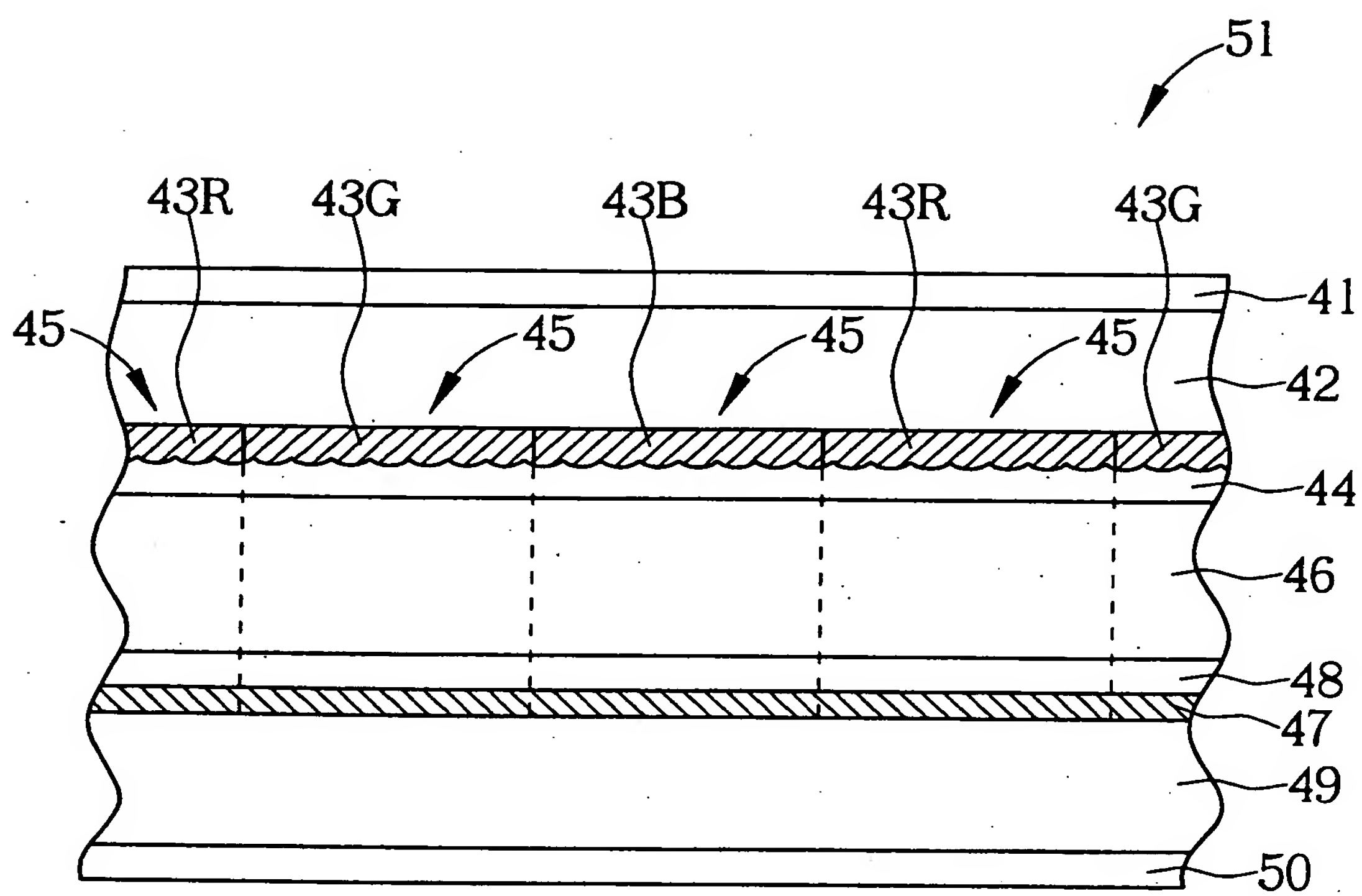
圖一



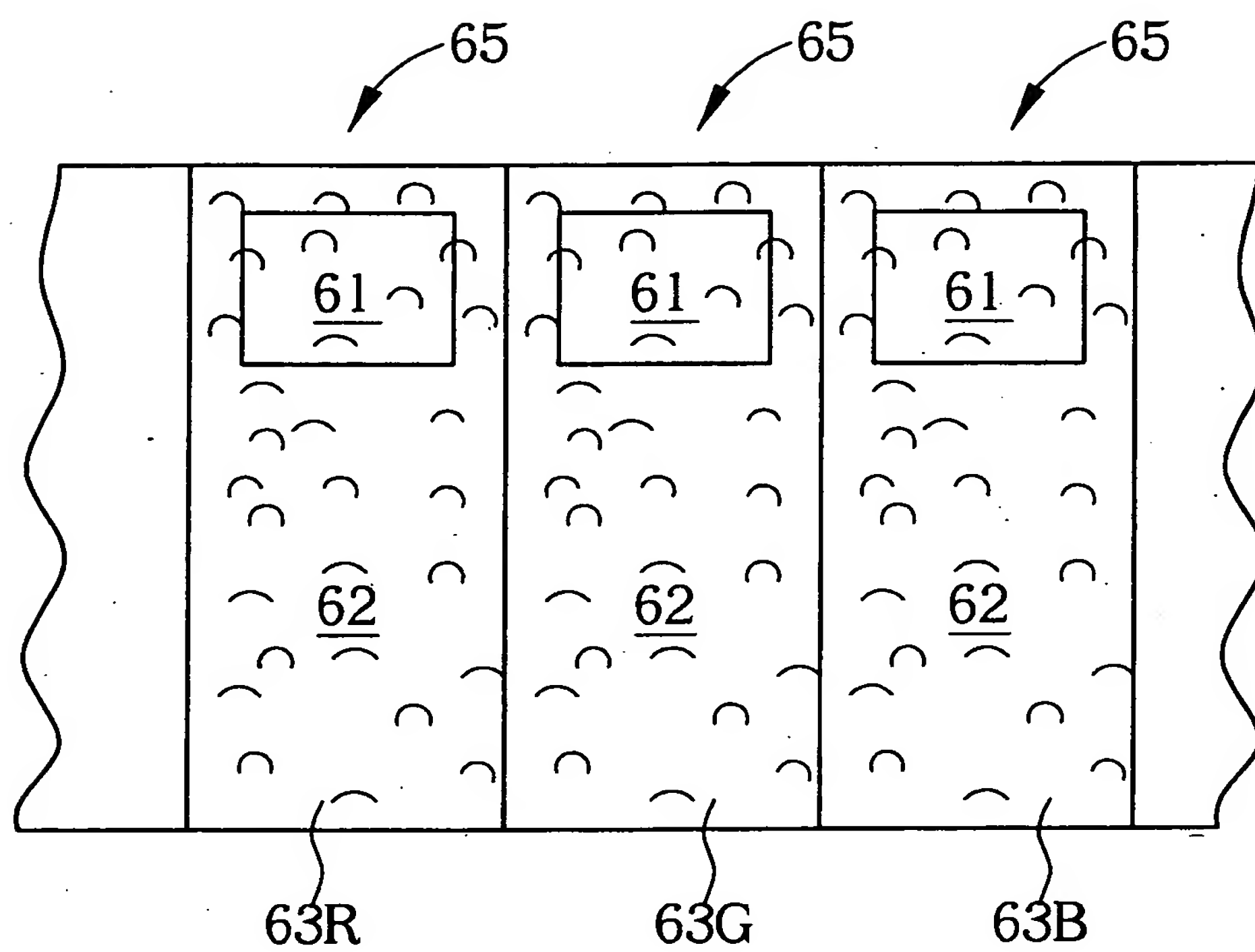
圖二



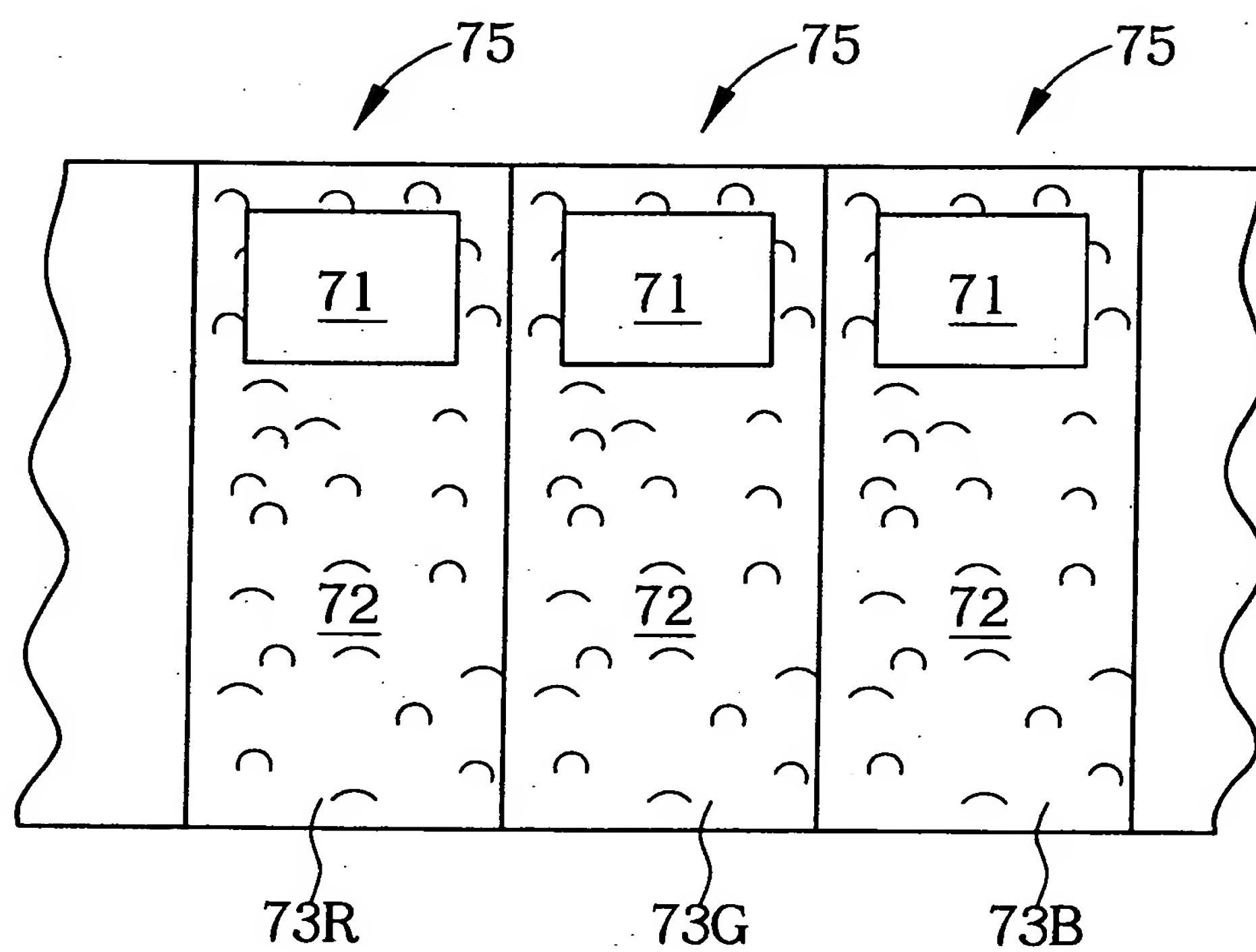
圖三



圖四

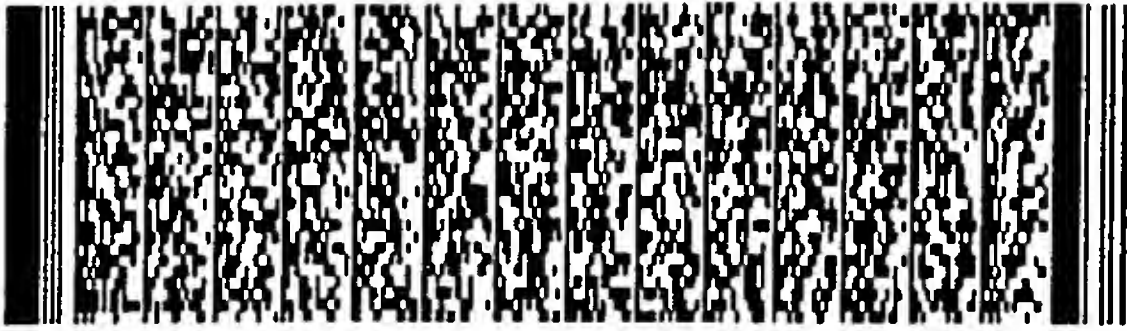


圖五

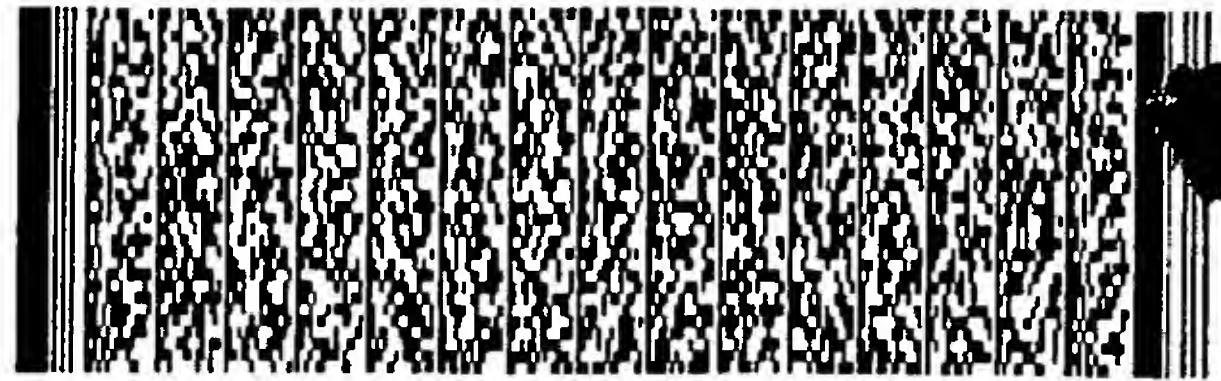


圖六

第 1/16 頁



第 2/16 頁



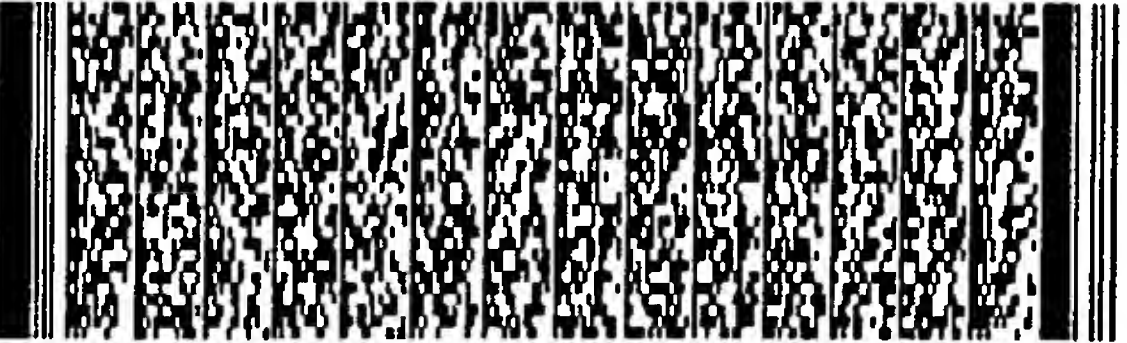
第 4/16 頁



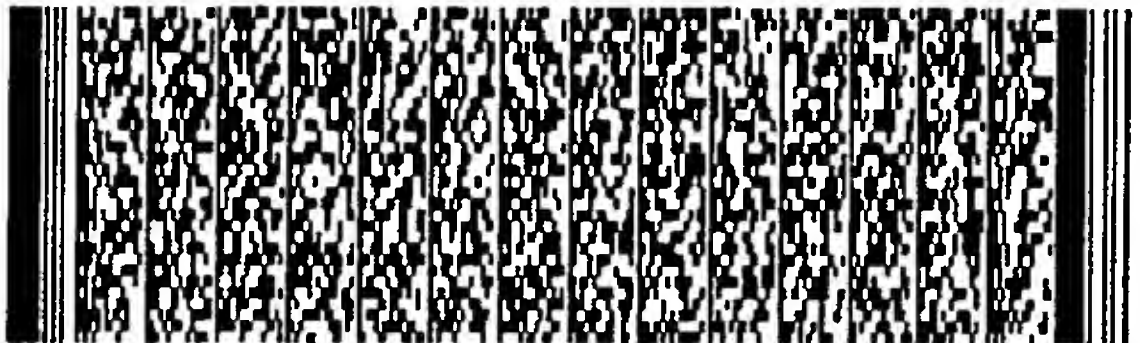
第 4/16 頁



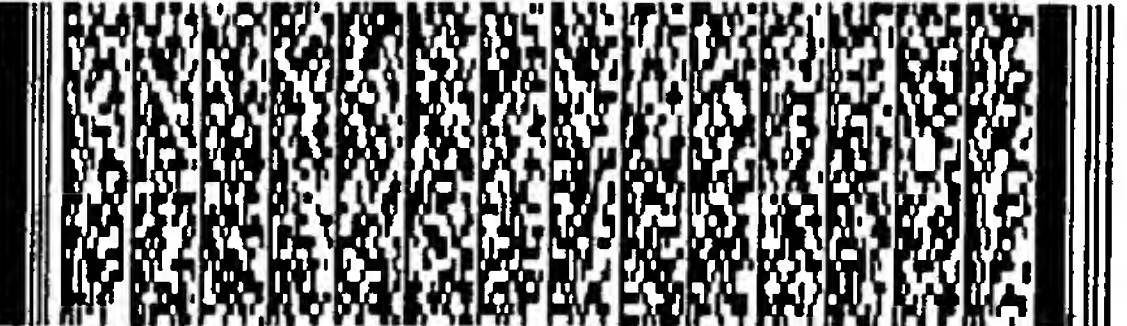
第 5/16 頁



第 5/16 頁



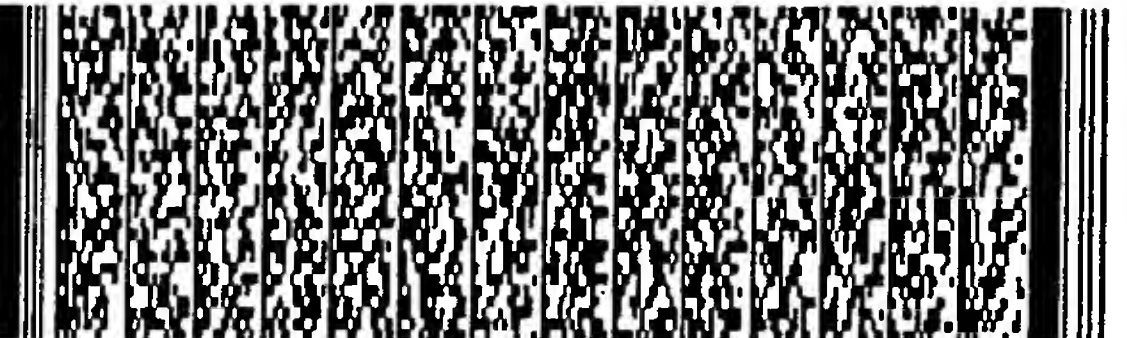
第 6/16 頁



第 6/16 頁



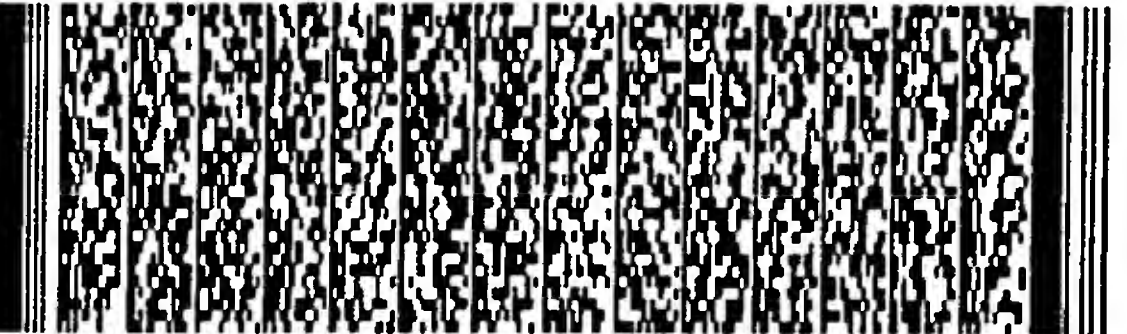
第 7/16 頁



第 7/16 頁



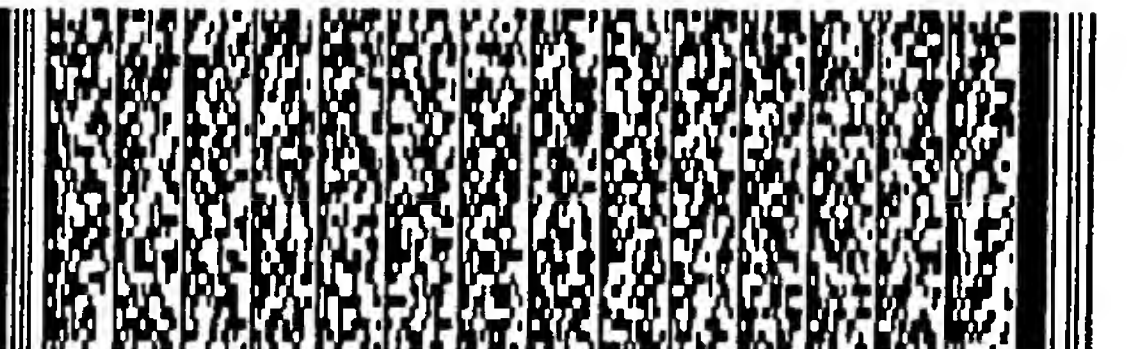
第 8/16 頁



第 8/16 頁



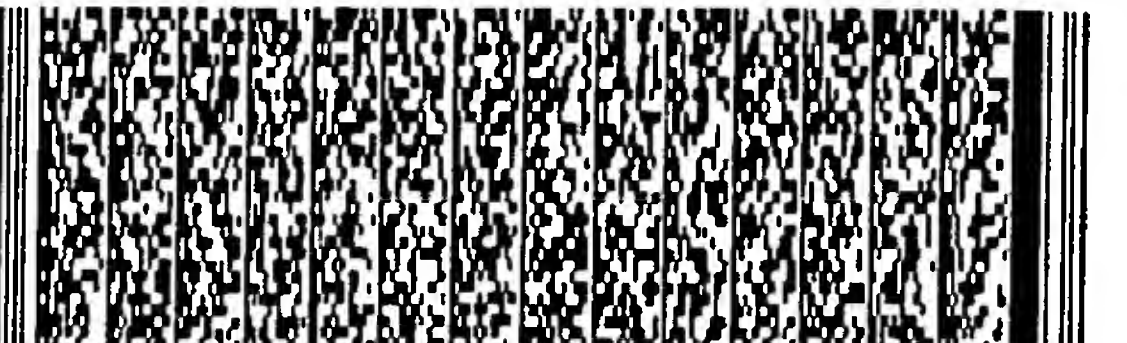
第 9/16 頁



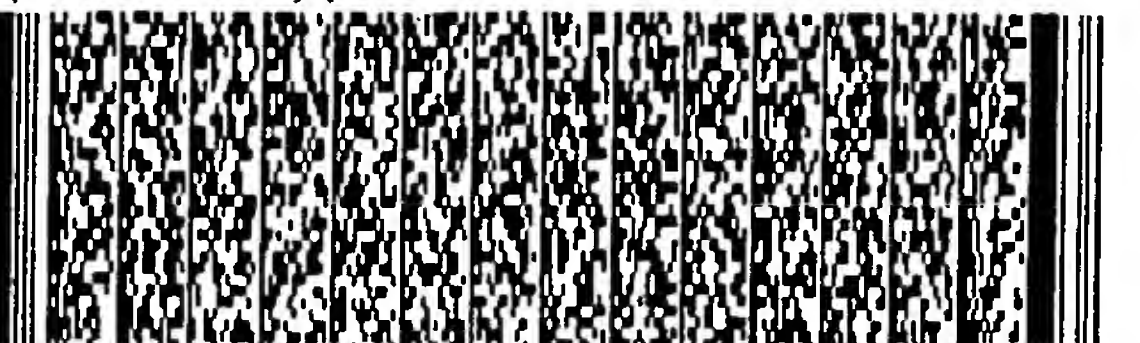
第 9/16 頁



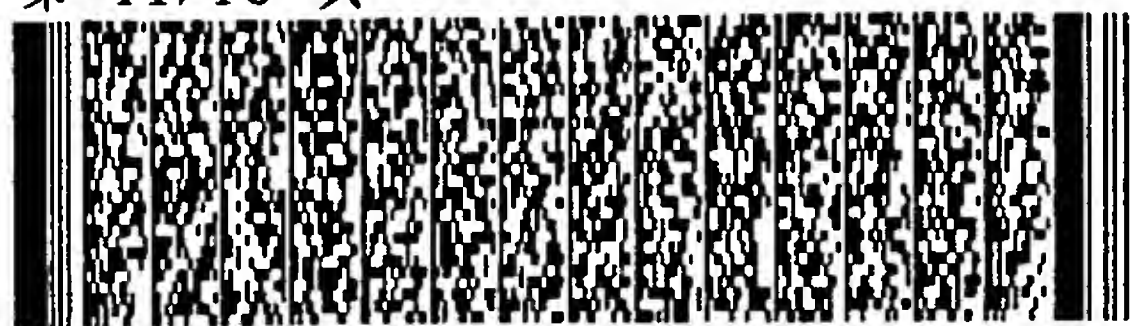
第 10/16 頁



第 10/16 頁



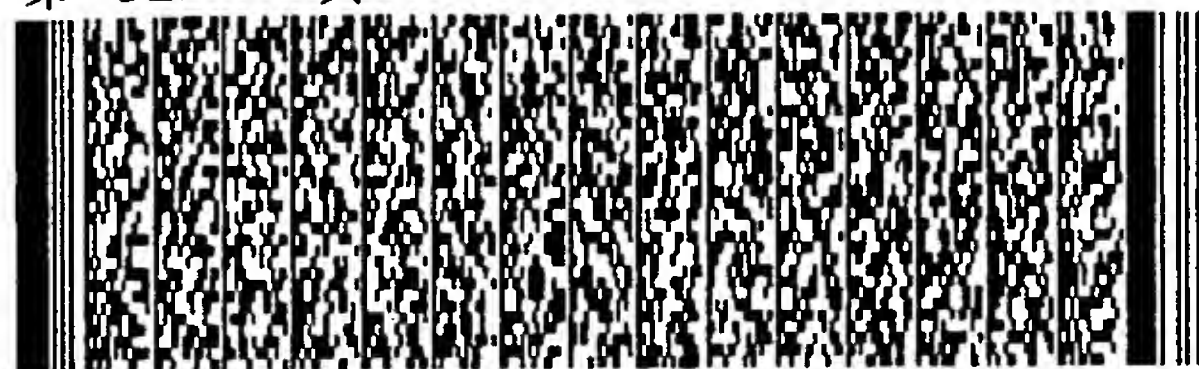
第 11/16 頁



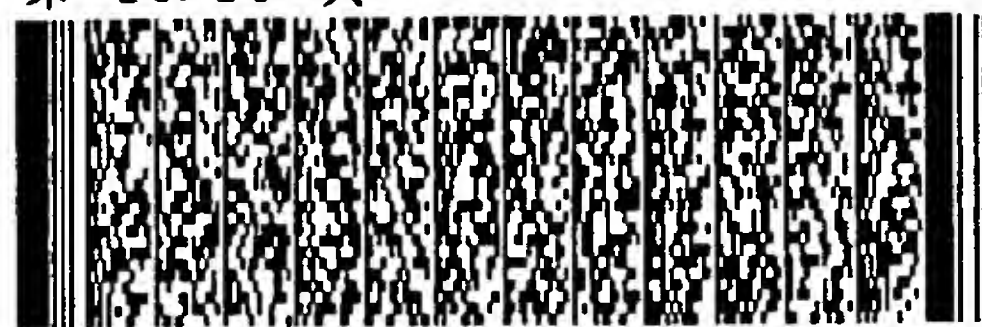
第 11/16 頁



第 12/16 頁



第 13/16 頁



第 14/16 頁



第 15/16 頁



第 16/16 頁

